

به نام خداوند بزرگ

به کورس آموزشی میتود های  
برمه کاری چاه های آب  
خوش آمدید

# دراين كورس بخش هاي زير مطالعه ميشود

- 1- ميتود حفاري چاه.
- 2- سوپروايزر و نظارت از برمه كاري.
- 3- سرعت نفوذ پذيري پل برمه.
- 4- لاگنگ چاه.
- 5- ديزاين چاه.
- 6- ديزاين گراول پك.

# میتود های حفاری چاه

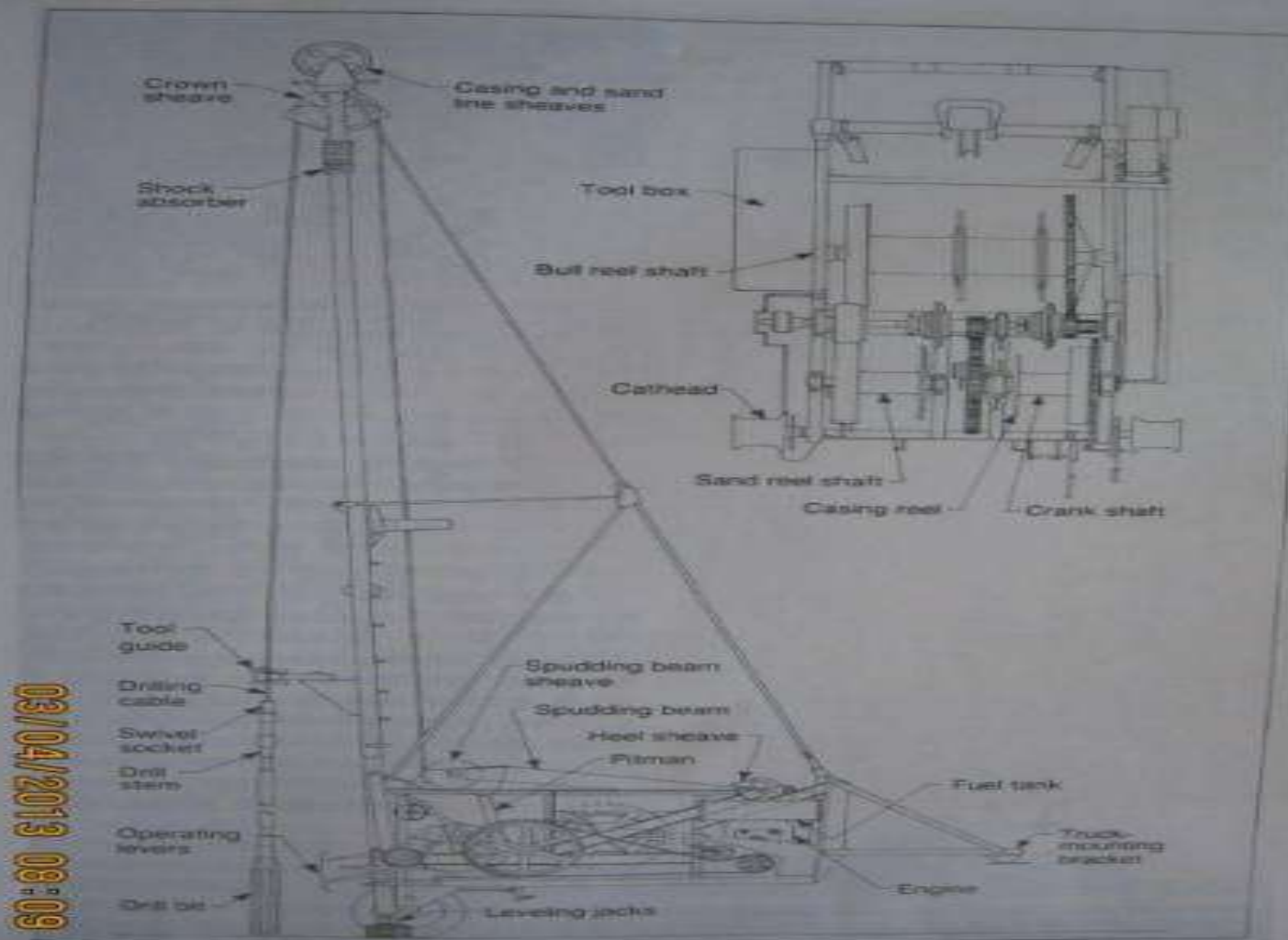
به دلیل تنوع سنگ ها و فارمشن های از احجار سخت از گرانیت و دولومیف تا ترسبات غیر استحکام یافته از قبیل ریگ جغل و ترسبات پا شان چهارمی در طبیعت بنا میتود های برمه کاری برای مقاصد مختلف و برای فارمیشن های مختلف توسعه یافته است. انتخاب میتودها به خصوص ارتباط دارد به نوع پروژه، طبیعت و نوع سنگ، عمق قطر چاه مقدار استخراج و غیره بستگی دارد.

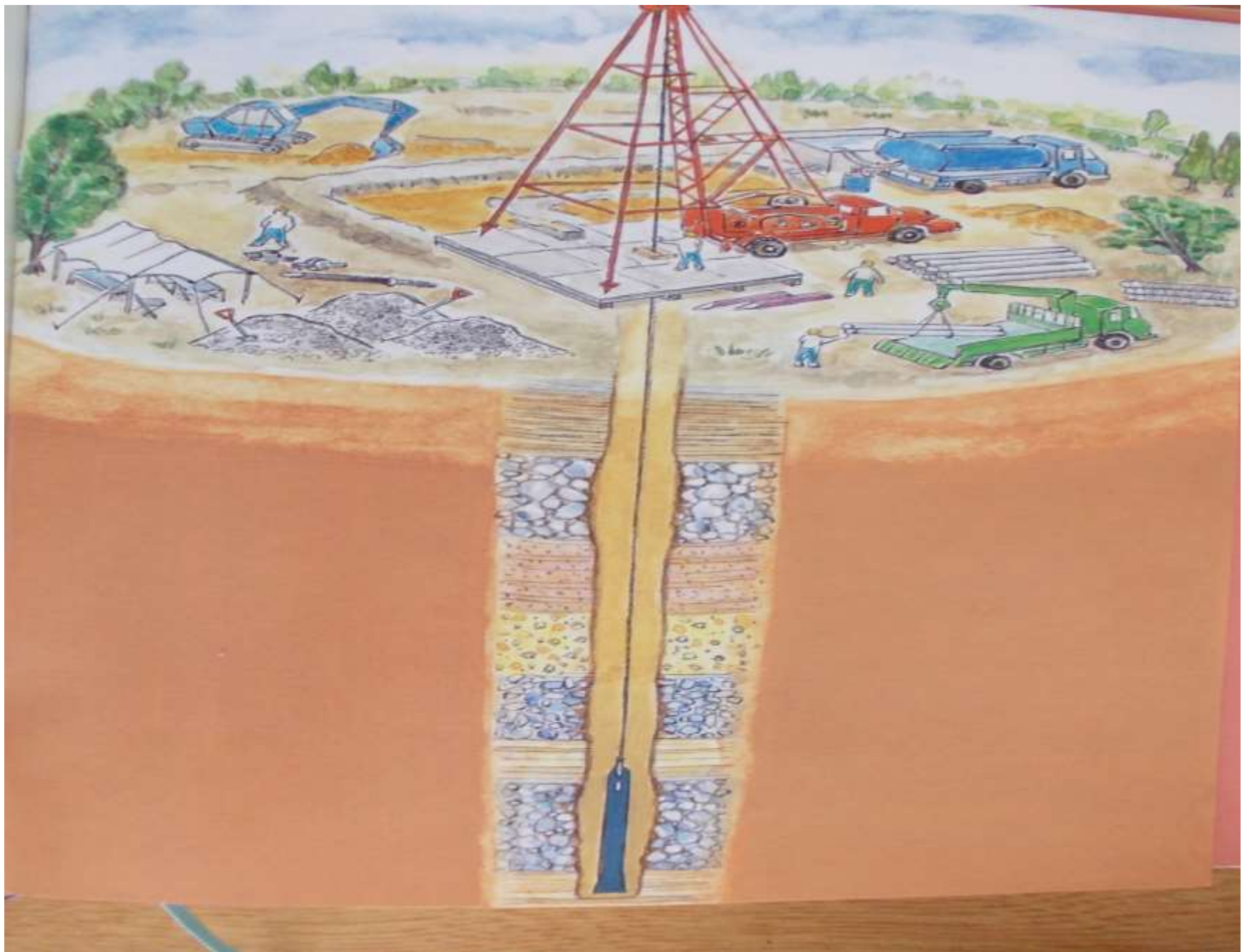
بطور کلی به اساس میکانیزم نفوذ در سنگ چهار نوع حفاری تا کنون توسعه داده شده است که عبارت اند از:

- 1- سیستم حفاری دستی.
- 2- سیستم حفاری ضربه ای.
- 3- سیستم حفاری روتاری ویا دورانی.
- 4- سیستم حفاری ضربه وی روتاری.

در مراحل تحقیقاتی هایدرو جیالوجیکی و مر  
حله استخراجی آبهای زیرزمینی متداولترین  
سیستم های برمه کاری میتواند ضربه ئی  
(کیبلی) و طریقه روتری دورانی است که مابه  
تفصیل از آن یاد آوری می کنیم .

# 1- میتود برمه کاری کابلی



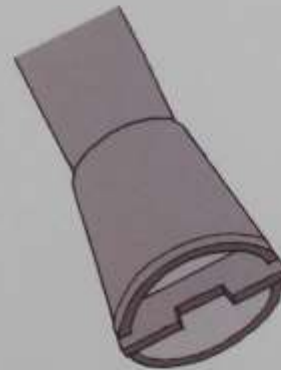






در این سیستم حفاری توسط ضربه های پی  
درپی که از طریق پل های فولادی  
بر سر سنگ وارد می شود صورت می گیرد.

Tubular bit



Bit edge

پل ها یا بوکه به کیبل فولادی وصل است

که توسط آن پل بالا وپائین می رود از این

رو بنام کیل دریل نامیده می شود.



Drilling wire cross section  
6xFl(25)



Sand line wire cross section  
6x24

... must be



ابتدا غرض پائین و بالا نمودن پل ها از نیروی انسانی استفاده می شد بعدها که این نیروی انسانی جای خود را به نیروی مکانیکی داد و به شکل پشرفته آن به نام میتود ضربه نیز یاد نمود. طول پل یا بوکه آن (12 الی 24 متر) میرسد مواد آن از جنس معمولاً فولاد اما به مقدار قابل ملاحظه کاربن و همچنان سیلیسیوم و مولبیدین نیز اضافه می شود پل یا بوکه این نوع برمه کاری در هر دقیقه 40 تا 50 با ر ارتفاع 0.3 تا 1.1 متر با لاو پس به سمت سطح احجارها می شود و بدین موجب باعث شکستن احجار می شود.

در این نوع برمه کاری جریان یا سر گولشن محلول برمه کاری صورت نگرفته تا توته و پارچه های برمه شده را به سطح زمین انتقال دهد بلکه توسط لایکش ها یا بوکه به کمک فشا رهوا و در بچه بوکه که معلوما پس از ده تا پانزده بار رها کردن بوکه هنگام پائین شدن دریچه بوکه باز شده گل و ذارت خورد شده داخل بوکه شده و پس از بسته شدن دریچه به سطح زمین انتقال داده می شود و با زدهی بوکه با افزودن آب به داخل چاه بیشتر می گردد .

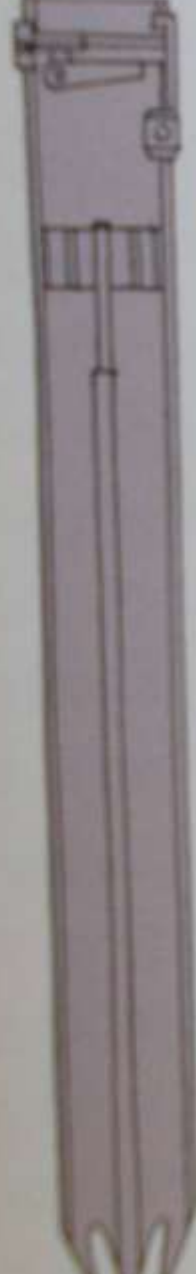
Dart valve



Flat valve



Sand pump





# مزایا برمه کیبلی قرار ذیل است :

- 1 – قیمت اولیه ماشین کم بوده لذا هزینه استهلاک ماشین نیز پائین است .
- 2 – هزینه سوخت ، مصرف آب ماشین کم و به اپراتور کمتر نیاز دارد در نتیجه هزینه عملیات ماشین پائین است .
- 3 – هزینه و مصارف حمل و نقل جابه جای کردن ماشین کم است .
- 4 – هزینه منتاژ آن کم و بطور کلی هزینه عملیات ماشین در مناطق کم عمق و در سنگ های سخت قابل مقایسه با دستگاه روتری است .
- 5 – این دستگاه ساحه یا سکوی خورد را در بر میگیرد .

## معایب دستگاه کیبلی :

1- سرعت نفوذ پذیری پائین دارد نسبت به ماشین دورانی . این نوع دستگاه قدرت پیشرفت برمه کاری از 1.5 تا 45 متر در روز متغیر است در حالیکه در بعض دستگاه ها روتری سرعت نفوذ پذیری تا 600 متر در روز می رسد .

2- فاقد محلول برمه است بناً بالاین نوع دستگاه نمی توان فشار طبقات را کنترل کرد.

به طور کلی تمام مزایا که محلول گل برای حفاری چاه ایجاد می کند در این دستگاه وجود ندارد

3 - حفاری در طبقات مانند ریگ و جغل وامثال آن بسیا ردشوار است .

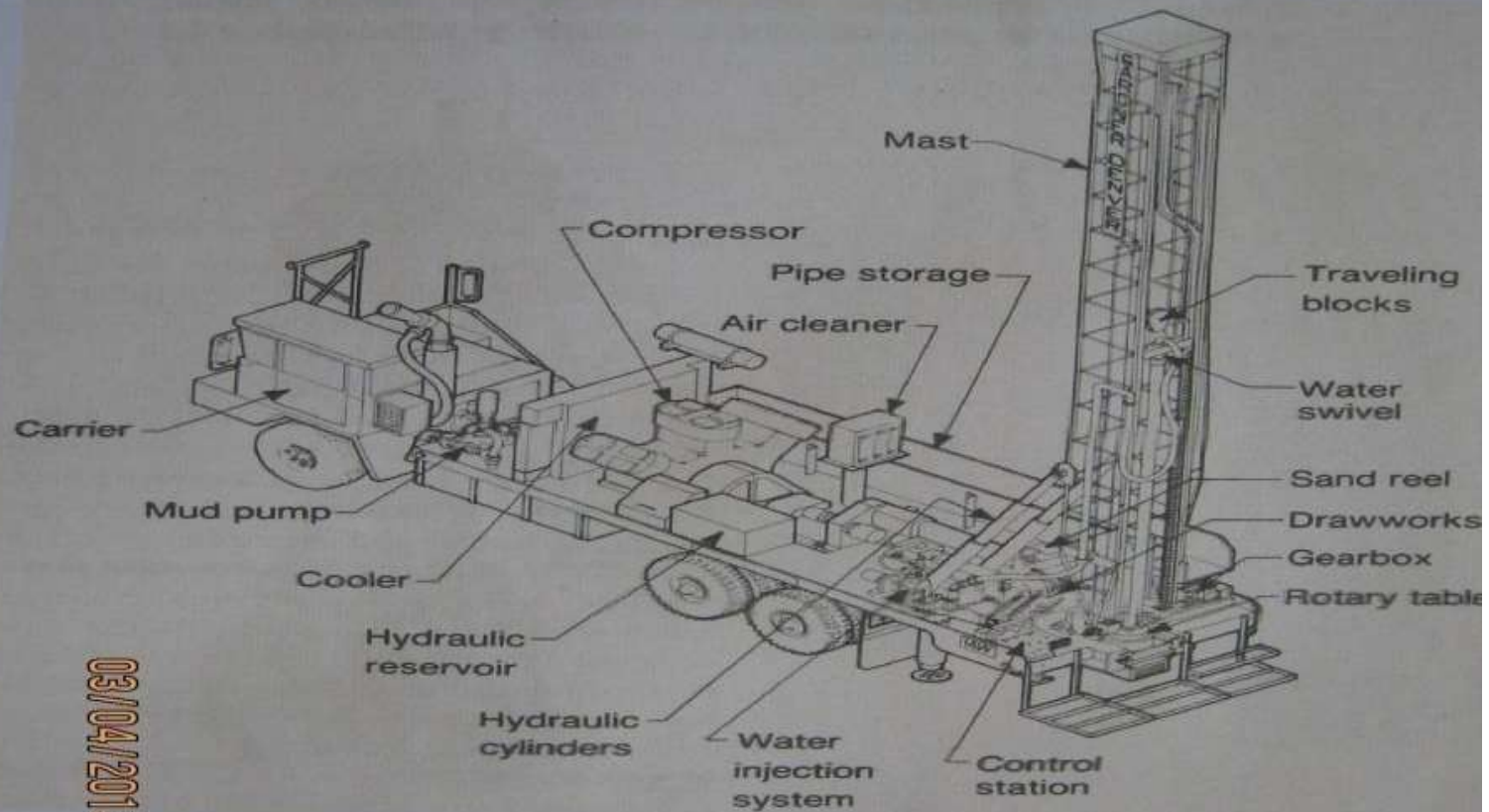
به صورت خلاصه مواردی که باید از دستگاه های کیبلی استفاده صورت گیرد و نتیجه مطلوب بدست می دهد قرار ذیل است .

1 - حفر چاهای آب در مناطق که ایجاب حفر چاه نیمه عمیق را کند .

2 - در مناطق که طبقات گلی وجود داشته باشد .

3 - به عنوان دستگاه برمه کمی نتیجه مطلوب دارد .

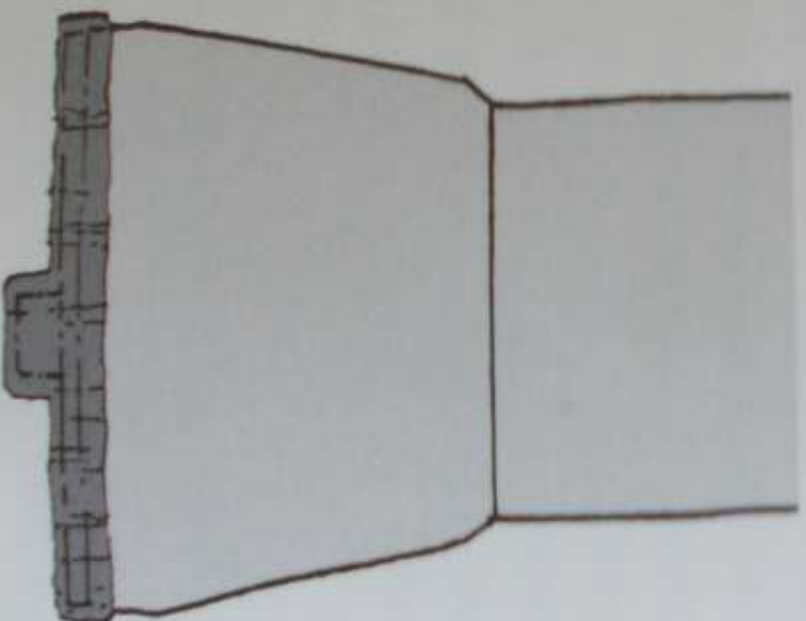
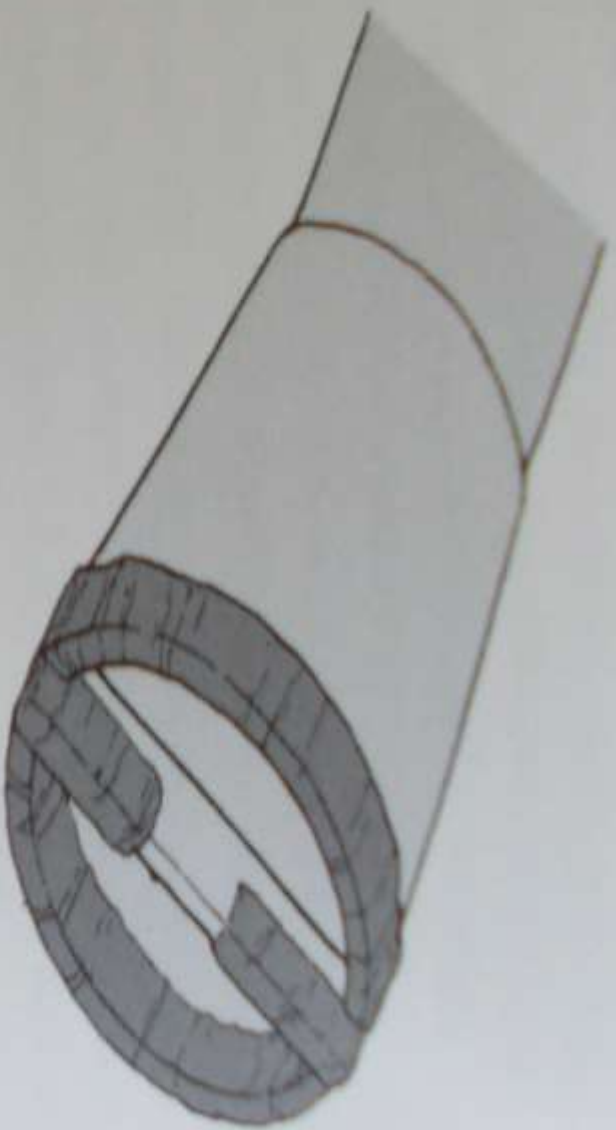
## 2 - میتود برمه کاری دورانی



### 1. Prime Movers

The prime movers in a rotary drilling rig are those pieces of equipment that provide the power to the entire

03/04/2013 08:09

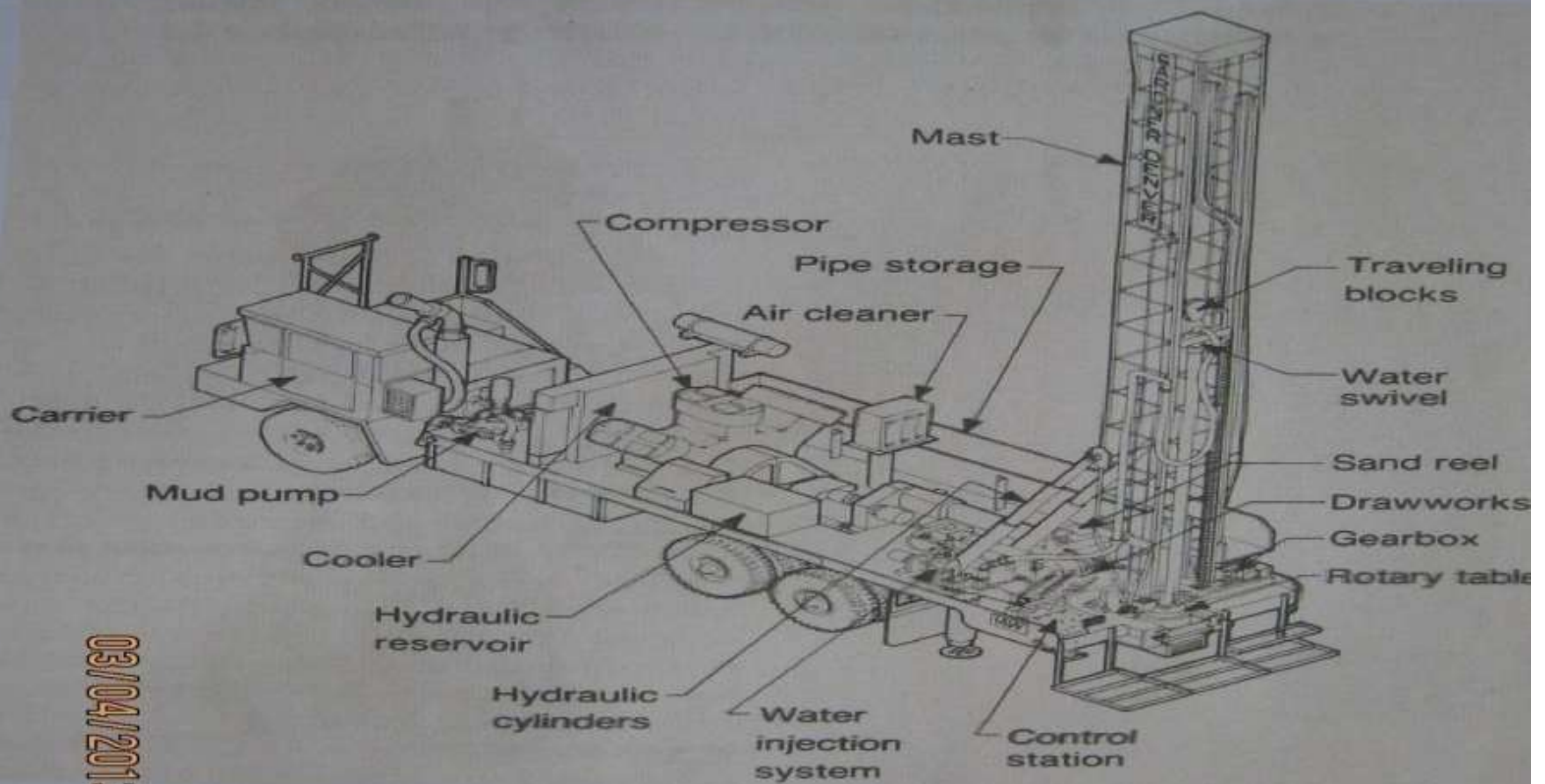


**Hard facing the bit**

# میتود برمه کاری دورانی :

متداولترین میتود برمه کاری برای انواع چاه های عمیق ،چاه های نفت و گاز ، چاه های اکتشافی معادن و چاه های آب می باشد در اوایل قرن 19 بدلیل نوع پلی که بکار می رفت برای طبقات نرم استفاده می گردید. اما باگذشت زمان با توسعه پل های کاربرد این سیستم برای انواع مختلف ترسبات و بدارک برای پروژه ها با تولید زیاد وبه دلیل سرعت حفاری آن مورد تاکید قرار گرفت تا سال 1920 تقریباً 90 فیصد چاه های عمیق به وسیله سیستم حفاری ضربوی عموماً از نوع کیبلی حفاری شده بود اما در سال 1980 این روند عوض شده است و حدوداً 90فیصد این گونه چاه ها توسط سیستم حفاری روتری یادورانی حفاری شده است.

-دردستگاه های حفاری دورانی اولاً پل و راد هر دو می چرخد ثانیاً انرژی که از طریق راد و پل به سنگ وارد و موجب حفرچاه می شود ترکیبی است از انرژی دورانی و فشار عمودی بالای پل در این ماشین پل و راد بطور خود کار نمی چرخند بلکه چرخش آنها ناشی از انرژی است که از راتور به راد و پل منتقل میشود به عبارت دیگر با چرخش راتور راد و پل نیز می چرخد و به همین دلیل به این دستگاه ، دستگاه دورانی اطلاق می شود تنش که از طریق پل به سنگ داده میشود از نوع مماسی بوده و بدین جهت نیز مقاومت برشی سنگ در این روش حفاری اهمیت دارد.



## 1. Prime Movers

The prime movers in a rotary drilling rig are those pieces of equipment that provide the power to the entire

03/04/2013 08:09

سرعت حفاری در این نوع سیستم عمدتاً به نوع پل ، نوع سنگ ، مقدار انرژی دورانی و وزن محوری بستگی دارد در طبقات کم مقاومت از نوع پل تیغه ئی و در سنگ های نیمه سخت از نوع پل مخروطی و در سنگ های سخت از نوع دکه ئی استفاده میشود سیستم حفاری دورانی معمولاً َََ برای حفر چاه های با قطر 6 الی 17 انچ استفاده می شود .



دستگاه های سیستم دورانی را عموماً بالای موتر لاری مونتاژ مینمایند .  
قسمت ها ی عمده یک دستگاه دورانی متشکل است از :

بوم برمه

کیبل های برمه

لبيودكه كه در ان تمام كيبل ها پيچانیده می شود.

ماشين يا انجن برمه .

گيربكس انجن دستگاه برمه .

راتوركه حركت دورانی را از انجن گرفته وبه راد میدهد .

بلاك كه در كيبل ها وصل است .

پل های سه الاشئى برای برمه كاری فارميشن های مختلف .

راد ها دستگاه برمه .

ثقیله .

مدیپ .

(پریخود نیک ) انتقال دهنده ها .

راد ها دستگاه برمه .

ثقیله .

مدپمپ .

حوضچه محلول گل برمه . .

رنج های مخصوص برمه باز و بسته نمودن راد ها و اتصال دهنده ها .

غربال گل که محلول گل را از آن عبور میدهند تا ذرات بزرگدانه. احجار برمه شده را  
جدا سازد .

جک های هایدرولیکی .

پایپ ها کش محلول و پایپ های پرتاب محلول.

قفسچه بوم برمه .

تمام سامان ضد عوراض .

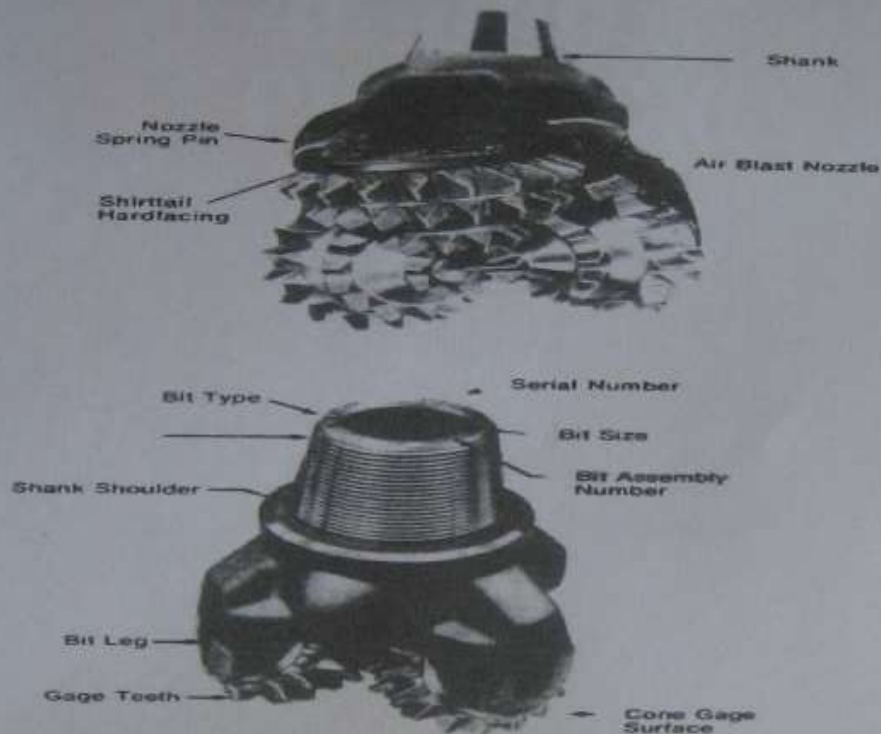
ماشین برش فلزات.

ماشین ولدنگ و جنر ا تور مولد برق .

تمام وسایل لباس ،کلاه ایمنی برای کار کران برمه .

وسایل اندازه گیری وزن مخصوص و غلظت محلول .

teeth used for particularly abrasive formations like dolomite, granite, chert, basalt, and quartzite.



3. Polycrystalline Diamond Compact Bits have polycrystalline diamond inserts attached to the carbide inserts found in Insert Bits. (primarily oil&gas industry)

03/04/2013 08:10

در اینوع دستگاه های دوارنی طراح ویا سازنده دستگاه مقدار قوه لازمه برای بلند نمودن راد ها وثقیله بعداز عملیه برمه کاری ودرجریان بندیش پل وثقیله توان دور دادن راتور قدرت کش نمودن کمپریسورها قدرت دور دادن مدپمپ را دارا باشد.

دراین سیستم از محلول های مختلف برمه کاری استفاده صورت می گیرد تا پروسه برمه کاری پیش برود . محلول های برمه کاری توسط مدپمپ ازطریق راد به محل برمه کاری اطراف پل برمه پمپ شده ازطریق جدارچاه خارج می شود.

محلول وظایف زیاد را دارا است .

جدار چاه را یعنی طبقات برمه شده را مستحکم می کند تا لغزش نکند .  
بل برمه را همیشه سرد نگه میدارد .

توته وپارچه های احجاربرمه شده را از عمق چاه به سطح زمین می کشد  
غلظت وزن مخصوص محلول برمه در تمام فارمیشن ها یکسان نبوده باید  
در فارمیشن های مختلف تفاوت کند .

برمه کاری روتری دونوع است :

برمه کاری دورانی با سرکلوشن مستقیم یعنی از حوضچه توسط پمپ  
بداخل راد ها بعداً به پل رسیده واز طریق جدار چاه به سطح می رسد

برمه کاری دوارنی با سر کلوشن غیر مستقیم دراین سیستم برمه کاری از  
طرف چاه محلول داخل چاه شده واز داخل پل وراد های برمه خارج میشود.

نوعی میتود برمه کاری ضربه ئی – دورانی است که در آن ضربه وزن به جای آن در سطح به بازو یا پایه دستگاه نصب شده باشد بلا فاصله بعد از پل قرار دارد و با پل به عمق چاه می ورد . لذا اتلاف انرژی که از طریق راد ها در انواع دیگر دستگاه ها حفاری به مشاهده میرسد در این نوع سیستم وجود ندارد و این امر موجب می شود که تا ماشین توانائی حفر چاه های عمیق تر را داشته باشد .

یکی از مناسب ترین میتود حفر چاه برای چاه های با قطر بین 4 تا 9 انچ است فشار هوای مورد نیاز معمولاً 100 تا 250 متغیر و سرعت هوا جهت انتقال ذرات حفاری از عمق چاه حدوداً 1200 متر در فی دقیقه است بار بالای پل مورد نیاز برای این میتود معمولاً به قطر پل و دور پل بستگی دارد . بطور عادی برای حرکت دورانی پل بین 10 تا 100 دور فی دقیقه از 2000 تا 3000 پیوند متغیر خواهد بود .





در این نوع برمه کاری انرژی وارده برای چرخش و ضربه زدن از سطح توسط رادهای انتقال نمیکند بناً فشار بالای رادها نبوده و رادها طول عمر بیشتری را دارا می باشد و نیز سرو صدا در اینوع برمه کاری نمی باشد . چون ضربه زدن که عامل سروصدا است بداخل چاه قرار دارد . مناطقی که د ر آن حفریه های زیر زمینی موجود باشد برمه کاری با این میتود نتیجه مثبت ندارد . اگر پل و یا ضربه زن بداخل چاه بندش کند رهائی آن با روش های مروج امکان پذیر نیست و ضربه زن هم از دست می رود.

قطر اصغری که در این میتود بکار می رود 4 انچ است .



مزیت های این می‌تود :-

سرعت برمه کاری در چاه های که عمق زیاد است چون فاصله که انرژی برمه طی می کند تا به سرپل برسد بسیار نا چیز است و ضیاع انرژی در طول رادها و اتصال دهنده ها وجود ندارد.

سرو صدای برمه کاری به دلیل قرار گرفتن ضربه زن در ته چاه به حد اصغری می رسد ،وجود ندارد.

چون انرژی ضربه زن از طریق رادها عبور نمیکند .

بناً عمر رادها و اتصال دهنده ها بسیار است.

## معایب D-T-H :

۱- بدلیل آنکه محدودیتی از نظر کار گری اندازه ضربه زدن وجود دارد چاه ها به قطر کمتر از 4 انچ و قطر زیاد را نمی توان با D T H حفاری کرد

2- با توجه به محدودیتی که در بکارگیری اندازه ضربه زن وجود دارد تامین انرژی و قدرت زیاد نیز دشوار است .

3- در صورت سقوط شی از دهانه چاه و یا وجود حفریه در داخل چاه امکان از دست دادن تمام لوازم داخل چاه وجود دارد.

**سیستم های برمه کاری بدون محلول گل :**

درین نوع سیستم های برمه کاری در بخش های جیوتخنیک

بخاطر سمپل گیری از اعماق الی 50 متر استفاده میشود پل

های نمونه گیری با تیغه های الماسی ویا کروندی استفاده

میگردد.





02/10/2012 09:44

## سیستم برمه کاری اوگر:

دستگاه برمه اوگر سیستم حفاری است که به کمک آن میتوان از طریق پل اسکنه ئی در ترسبات غیر استحکام یافته نفوذ کرده و ذرات حفاری با حرکت دورانی میخانیکی راد به سطح زمین انتقال می کند راد ها اوگر از فلز فولاد به صورت مارپیچ بوده طوری تعبیه شده که عمل کرد آن مانند تسمه انتقالی.









26/04/2012 14:40













03/04/2013 08:10





## سرعت نفوذپذیری پل برمه :

نفوذپذیری، عبارت از سرعت برمه کاری است که با پل برمه از طریق یک مقطع حفر می‌گردد و یا برمه میشود .

درینجا دو روش تشخیص کننده سرعت نفوذ ، فاصله فی واحد زمان و یا زمان فی واحد فاصله که با هم مشابه نیستند

فکتور های موثر سرعت نفوذ وجود دارد که شامل :

نوع سیال ( حفاری چاه های عمیق آب ) نوع محلول برمه کاری



پاک بودن ستون چاه ( حفاری چاه های عمیق آب )

تخلیه مواد جامد ( حفاری چاه های عمیق آب )

ضایعات سرکلوشن ( حفاری چاه های عمیق )

پایه داری چاه ( حفاری چاه های عمیق )

سرعت دورانی ( حفاری چاه های عمیق )

بارگذاری با لای پل ( حفاری چاه های عمیق )

دیزاین پل ( حفاری چاه های عمیق )

برمه کاران اکثرا پل برمه سریع السیر  
همین طور وزن مخصوص و سرعت  
دورانی را ترجیح میدهند.

## نوع مایع (محلول گل برمه):

محلول گل برمه رول بسیار بزرگ درپیشرفت برمه کاری دارد درترسبات وفارمیشن های سخت از محلول برمه کاری غلیظ دارای وزن مخصوص زیاد استفاده بعمل می آید همچنان درطبقات ودرفامیشن های گلی از محلول نسبتاً رقیق استفاده میگردد درطبقات گل های سخت ومستحکم از ترکیب محلولی استفاده شود که خاصیت دی هایدریشنی قوی داشته باشد مانند سلیکاتها پولی گلیگول ومخلوط گل با نمکیت قوی  $\text{CaCl}_2/\text{CaBr}_2$  اکثراً قسمت های فوقانی چاه های عمیق دارای منفذ ها ودرزها است ومحلول راکم میکند وبیشتر درطبقات منفذدار قوی اکوافیرها بشتر از حجم محلول گل برمه در جریان برمه کاری کاهش بعمل می آید .

در مناطقی که حفریه ها و کارست های زیرزمینی موجود باشد با  
عث از بین رفتن محلول میگردد در افغانستان عموماً برای تهیه  
محلول گل برمه کاری از گل های عمر نیوجن فوقانی استفاده  
میگردد و همچنان از گل های نیوجن که بنام گل سرشوی که  
در اوبازک لوگراست استفاده میگردد و بیشتر در بعضی چاه های  
عمیق از بنتونایت بیشتر استفاده میگردد غلظت و وزن مخصوص  
گل برمه مستقیماً ارتباط به گل با نوع فارمیشن و پیشرفت برمه  
کاری دارد که بحث جداگانه مفصل است .

## پاک کاری ستون چاه :

زمانیکه بخواهیم سرعت نفوذ پل برمه را بهبود بخشیم باید ستون چاه را پاک نگهداریم .

مخلوط برمه کاری باید توانائی انتقال مقدار بیشتر مواد برش شده را فی واحد زمان به بیرون از چاه داشته باشد .

پاک کاری غیر موثر باعث پرابلم های زیاد در چاه میگردد .

مبارزه با این پرابلم ها ، باید سرعت جریان مخلوط را به حد اعظمی رسانید که مواد قطع شده را بصورت درست انتقال دهد .

تغیر شکل گل یا مد بطور طبیعی قابلیت انتقال را دارد .  
در صورت که چاه سائز بزرگ داشته باشد توجه تمام پمپ  
بالای برمه کاری باشد . در صورت که چاه سائز کوچک  
داشته باشد باید از سرعت پمپ کاسته شود ، سرعت  
سرکلوشن آنقدر کافی نباشد و مواد قطع شده با استفاده از  
یک پمپ به بیرون اخراج گردد .

## برداشت مواد جامد:

به حد اقل رسانیدن مواد جامد در مخلوط گل باعث بهبود سرعت نفوذ پل برمه میگردد . تجهیزات غربال سطحی باید قادر باشد که مقدار بیشتر مواد برش شده را در جریان برمه کاری چاه های عمیق در خود جا دهد . غربال بالای تکان دهنده که دارای سوراخ های مسدود باشد باعث ضایع شدن مخلوط گل میگردد موجودیت دانه های سخت قطع شده در محل پل مانع پیشرفت و نفوذ پذیری میشود .

## ضایعات سرکلوشن مخلوط گل:

کاهش مواد جامد مخلوط گل منجر به سرعت نفوذ میگردد ،  
زمانیکه کتله برمه شده گل رستی باشد . هم چنان زمانیکه برمه  
کاری درزون ضیاع سرکلوشن مخلوط گردد باید اندازه معین مواد  
جامد را درمخلوط نگهداری کرد تا ذرات بزرگدانه همراه با محلول  
در درزها و منفذها داخل شده و مانع ضیاع سرکلوشن محلول گل  
گردد.



## استحکام چاه :

در نتیجه استفاده از محلول مناسب و اطمینان از استحکام پایداری دیوارهای چاه سرعت نفوذ بهتر زمان برمه کاری را افزایش میدهد یعنی محلول برمه کاری دیوارهای طبقات نا پیدار را مستحکم ساخته و از لغزش جلوگیری می کند .

## سرعت دورانی:

سرعت بلند عمق برمه را کاهش میدهد و مواد برش شده را به حل اقل میرساند بالنگ پل را فعال ساخته و سرعت نفوذ را محار میسازد چون دانه های خورد قطع شده زیاد تولید شده و باعث بالنگ پل میشود در این صورت چاه باید از توته پارچه های چاه پاک شود تا مانع پشرفت نشود.

## با رگذاری بالای پل:

بارگذاری بالای پل عبارت از مقدار وزن محوری یا اعمال فشار بالای پل که در فارمیشن یا احجار زیرزمینی نفوذ مینماید. برگذاری در اکثر موارد توسط مونتاژ اجزای قسمت تحتانی چاه بالای پل برمه که در حال گردش است اعمال میگردد با اصطلاح وزن وارده بالای پل توسط ثقیله افزایش می یابد.

در چاه های عمودی ، قوای جاذبوی نظر به محور چاه تنظیم گردیده تا که تمام قوا بالای محور چاه وارد شود . و در صورتیکه سوراخ چاه میلان دار شود بنا براین از فیصدی مقدار وزن وارده بالای محور چاه کاسته میشود در چاه های عمیق نظربه ضرورت مقدار وزن محوری یک دویا چندین ثقیله که قطر آن از قطر پل کمتر و از راد های برمه کاری بزرگتر است و طول آن ها عموماً شش متر یا کمتر میباشد اضافه گردد.

# دیزاین پل :

پل بدون تمرکز بطور گسترده در امور برمه کاری استفاده میگردد ، این پل در اجرای برمه کاری به آسانی با زمیگردد . ترتیب و تنظیم سرلوله پل می تواند تاثیر مهم در اجرای برمه کاری داشته باشد توجه در رابطه به تنظیم سرلوله پل (پل های سه الاشئی، دنداندار، تیغئی، تبرچئی) که برای فارمیشن های مختلف تخصیص داده شده اند . اگر دندانه های پل که به شکل فوق ساخته شده است به فارمیشن ها ترتیب و مطابق آن باشد سرعت برمه کاری را خیلی بلند برده سبب نفوذ پذیری زیاد میگردد پل با دندانه های نا متناظر برای برمه کاری میرگل نتایج خوب دارد پل با دندانه های دراز می تواند که با عث با لنگ پل شود، سیستم فوران محلول از طریق سوراخ ها باید حد اقل فشار 500 psi را دارا باشد .





## علت بالنگ پل و پندیدگی یا آماس سنگ:

تجارب ساحه نشان داده است که پرابلم بالنگ پل اکثراً در عمق چاه نظربه فشار هایدرواستاتیکی بیشتر میگردد .

واضح است که فشار قسمت پائین چاه یک عامل عمده است که آیا با لنگ چاه به نظر میرسد یا خیر . زمانیکه مواد سنگ رستی در نتیجه برش شکسته میشود درینجا ناگهان در فارمیشن خلا بوجود می آید و فشار در منفذ پائین می افتد . این پدیده به عنوان آماس یا پندیدگی سنگ شناخته شده است .





برعلاوه ، بیشتر گل های رستی تمایل به عملیه هایدرایت دارند ، آب داخل پارچه گل گردیده و شکست در آن دیده میشود . این گرایش نظربه فشار پندیدگی که بالای پارچه گل رستی اعمال میگردد . در عمق بیشتر فشار پندیدگی توسط فشار موضعی وقوه سمنتیشن وفشردگی کانترول میگردد .

# جلوگیری از با لنگ پل:

با استفاده از همگرا ساختن پل و مخلوط برمه کاری می  
توان با پرابلم بالنگ پل برمه مقابله کرد.

## جلوگیری از با لنگ پل:

با استفاده از همگرا ساختن پل و مخلوط برمه کاری می توان با پرابلم بالنگ پل برمه مقابله کرد .

### فکتور های پل برمه کاری :

اکثراً واضح گردیده است که در بعضی پل های با لنگ به حد اقل رسیده است . عمق برش برمه کاری از طریق فعالیت و طرح دیزاین پل راه دیگری است جهت محدودیت حجم برش وسایز برمه کاری .

### دیزاین مخلوط برمه کاری :

پیشرفت قابل توجه تنظیم برای کاهش چسپش خاک رس صورت گرفته است . اما تا بحال هیچ سیستم جهت از بین بردن چسپش خاک رس بطورمکمل توسعه نیافته است .

راه حل های بیشتر جهانی جهت دسترسی از طریق استفاده بیشتر تر سرعت نفوذ صورت گرفته است . درک فعلی مانشان میدهد که از با لنگ پل توسط چرب کردن با تیل میتوان جلوگیری کرد.

## سرعت پشرفت برمه کاری :

سرعت پشرفت پروسه برمه کاری در جریان برمه کاری چاه ها توسط شخص موظف اندازه شده و در جداول مخصوص درج می گردد. ارتباط به اندازه گیری سیستم است که در ساحه استفاده میشود. سرعت پشرفت معمولاً به فت فی دقیقه و یا فت فی ساعت و یا متر فی متر فی ساعت نشان داده میشود .

1- عمق اول چاه را در وقت اول اندازه نموده و عمق وقت را ثبت میکنم از روی لاگ برمه کاری عمق دوم را همراه با وقت آن نیز ثبت میکنم

2- وقت یا تایم دوم را از تایم اول طرح میکنم به طور مثال دو ساعت نوزده دقیقه شد- دو ساعت ونوزده دقیقه را به اعشاریه نشان میدهم طوری که تعداد دقایق را تقسیم 60 میکنیم و مدت زمان ما 2.317 ساعت میشود

3- عمق دوم را از عمق اول تفریق میکنیم تفاوت میان عمق ابتدائی و نهائی را در یافت میکنیم فرضاً  $2040\text{ feet}-1997\text{ feet}=43\text{ feet}$

4- تفاوت حاصله عمق را تقسیم تفاوت دریافت شده وقت میکنیم و به فت فی ساعت به دست می آید به طور مثال:

$$43\text{ft}/2317\text{hours}=18.56\text{feet/hours}$$

5- اگر وقت با زمان برمه کاری را به دقیقه تبدیل کنیم (زمان را به 60 ضرب می کنم) وقت به دقیقه تبدیل میشود. مثلاً

$$2\text{hours}\times 60\text{minutes}+19\text{ minutes}=139\text{minutes}$$

6- در این صورت اگر تفاوت حاصله وقت که به دقیقه است و تفاوت عمق که متر است تقسیم نمایم به دست می آید که وحدات آن دقیقه فی فت است .

$$\text{مثلاً: } 139\text{minut}/43\text{feet}=323\text{minjt/feet}$$

**Well logging** لاگنگ چاه

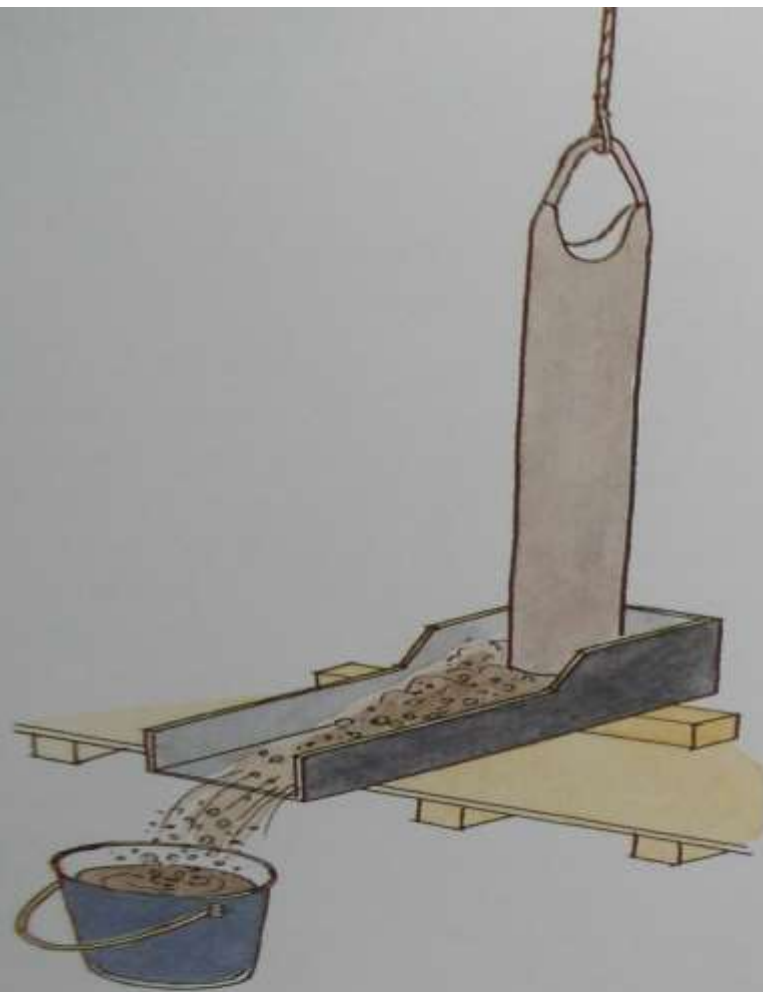
یک بخش مهم ساختمان، چاه در یافت و تعیین نمودن مشخصات وضخامت طبقات مختلف مواد با ترسبات که در جریان پشرفت برمه ،برمه میشود.وهمچنان واطرکوالتی یا مطالعات کیفی آب درزون منفذداراست.این معلومات برای انستالیشن کسنگ و تعیین نصب جای مناسب فلترها بسیار ضرور میباشد.معلومات یا به اصطلاح تشریح احجار یا ترسبات برمه شده در فورم به نام لاگ درج میشود،فورم های مذکور همراه با نتایج لاگ جیوفزیکي که مهم است در فایل های ارگان مربوط یا صاحب چاه برای استفاده بعدی حفظ میگردد.

لاگ برمه کاری عبارت از تشریحات لیتولوجیکی و غیره مشخصات فیزیکی نمونه های که در جریان برمه کاری به سطح انتقال می گردد میباشد .

برمه کار موظف همچنان با تهیه لاگ چاه سمپل های اخذ شده را از شروع برمه کاری الی ختم با انتروال مشخص ونمره گذاری حفظ نموده ویک نقل لاگ اخذ شده را برای شخص مسؤل دولتی منابع آبی تسلیم نماید.

تشریح و مطالعه نمونه های اخذ شده توسط دریلرجمع آوری شده توسط مکرسکوب ویا کمک کننده یا اله های دیگر به صورت دقیق تشخیص شده و یک لاگ جیولوجیکی تهیه می شود .زمان که حفاری چاه ختم شد تمام سمپل های اخذ شده به خاطرتشخیص طبقه آبداراجرای عملیه گرانولومتری بالا نمونه به خاطر تعیین سوراخ های فلترکه در طبقات آبدار یا اکوافیرنصب می شود صورت میگیرد.





Collecting samples from sand and gravel formations



Sample containing  
mud drawn from a

Drilling mud is  
thrown out



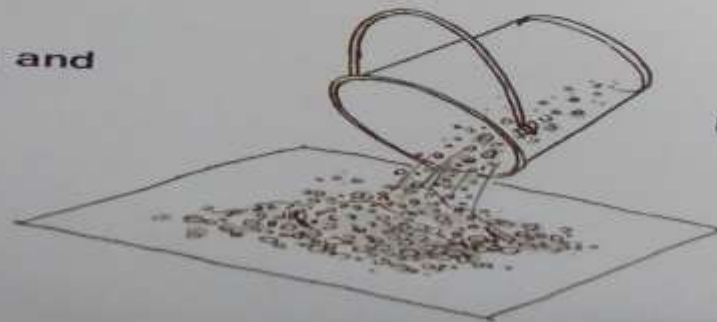
Drilling mud is  
out with clear



After washing, only  
water is thrown out



Place on paper



لاگ جیوفزیکي به شگل غیر مستقیم معلومات و مشخصات طبقات احجار را تهیه میکند عادی ترین و ساده ترین تیب لاگ جیوفزیکي ، لاگنگ برقی است و عبارت است از پوتانشیل های برقی خود بخودی را ثبت می کند که بداخل چاه تولید شده و مقاومت برقی ظاهری بخش های احجار موقعیت یافته را ثبت می کند .

چندین نوع لا گنگ برقی موجود است تقریباً تمام این ها گراف پوتانشیل خود بخودی و مقاومت برقی را به ما نشان می دهد و آله های که این را دو پارامتر را تولید و حس می کند به داخل چاه حفاری شده پائین میشود .

اجرای لاگنگ برقی تنها در چاه های اجرا می شود که کسنگ و فلتر نداشته باشد و در چاه هایکه لاگنگ باید اجرا شود باید چاه ها محلول برمه و یا آب داشته باشد در غیر آن امکان پذیر نیست .

لاگ پوتانشیل خودبخودی که عموماً به نام اس. بی. نمایش داده می شود یعنی ریکارد یا ثبت نمودن تفاوت ولتج یک الکتروود در سطح زمین و بداخل چاه برمه شده است .

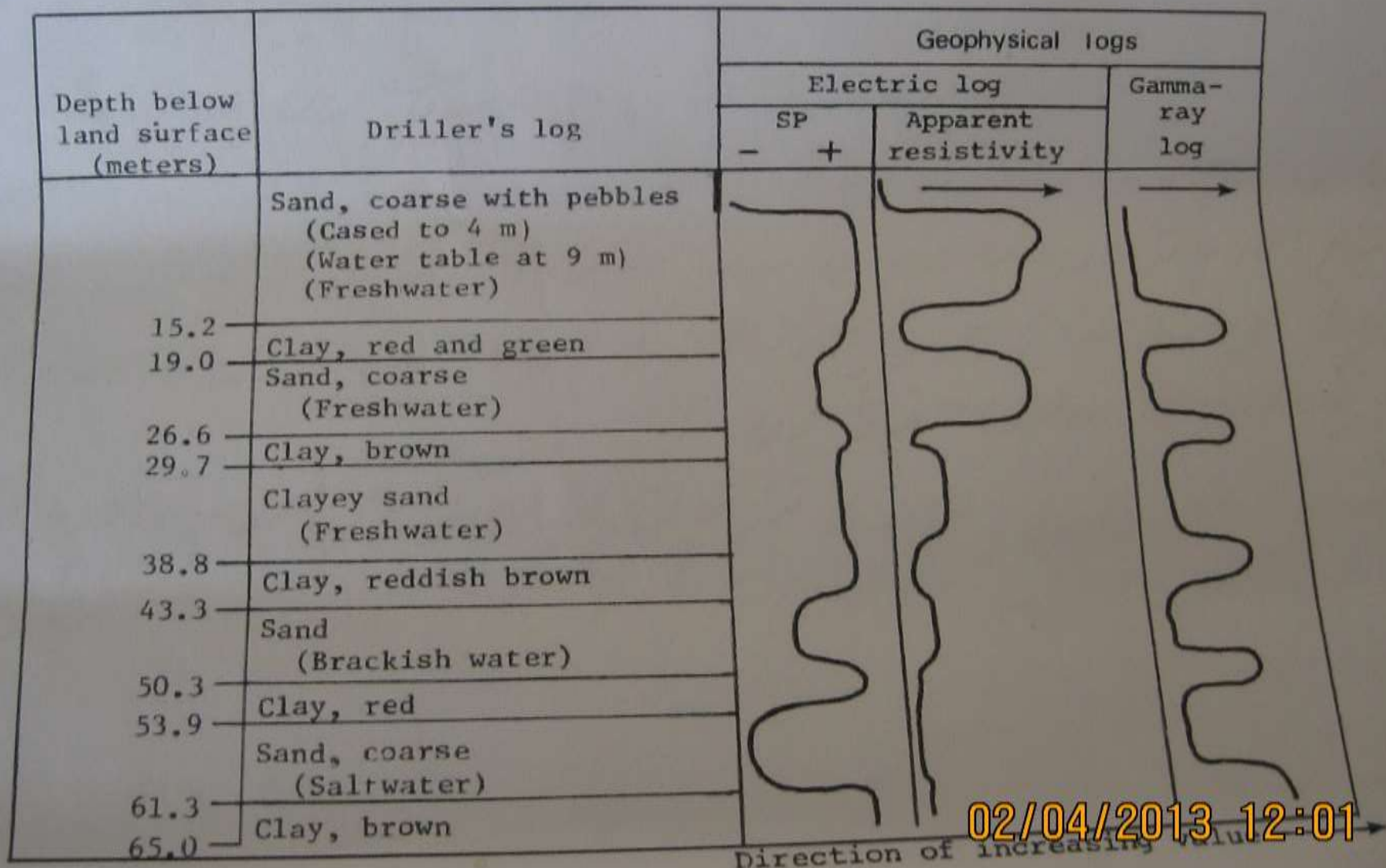
وقوع تغییرات در ولتج نتیجه الکتروشیمی و دیگر اثرات برقی خود بخودی میباشد. گراف اس بی به خصوص در چاه های نیمه عمیق آب که تنها در زون آبهای شیرین نفوذ می نماید ارتباط دارد .

سرحد راست لاگ اس بی طبقه غیر قابل نفوذ را نشان می دهد مانند گل سانس و بدراک . سمت چپ سرحد عموماً طبقات ریگ، سنگ چونه و دیگر طبقات غیر قابل نفوذ را مشخص می سازد.

لوگ ریزیستیویتی یا مقاومت مخصوص لوگی است که مقاومت جریان برقی که به شکل متناوب طبقات را ثبت می نماید همچنان مقاومت برقی محلول گل و طبقات که با گل بوده است ثبت می نماید .

چندین نوع الکترولاگ مختلف غرض اندازه گیری مقاومت احجام مختلف مواد تنظیم و به کار می رود .

# WELL LOGS



ریزستیویتی یا مقاومت برقی اکوافیریا طبقه آبدار به صورت ابتدائی مرتبط است به مقدارنمک شامل در ترکیب آبهای زیر زمینی و منفذ داری مواد تحت مطالعه طبقات گل به شکل نورمال دارای مقاومت برقی پائین است زیرا که این طبقات دارای منفذ داری کلان یا وسیع است. و آبی که در ترکیب آن شامل است نگهداری می شود به صورت نسبی دارای منرالیزیشن بلند است. در مقایسه طبقات ریگی مشبوع از آب شیرین هم دارای مقاومت بلند برقی است. طبقات آبدار نمکی دارای مقاومت برقی ضعیف بوده و مشابهت با طبقات آبدار گلی می باشد. طبقات که دارای پوتانشیل خودبخودی قوی منفی دارند نظریه مقاومت آنها برای تشخیص طبقات کمک می کند.

چندین طریقه یا تیپ لاگنگ جیوفیزیکی دیگر موجود است از جمله گاما ری یا اشعه گاما که درجه پخش اشعه گاما که از طبقات نشست می کند ثبت می شود . در حقیقت لاگنگ جیوفیزیکی یک بخش یا کا مپلکس که در صنعت نفت و گاز در بخش کارات ساحوی انکشاف زیاد نموده .میتوده‌ای لاگنگ جیوفیزیکی در بخش صنایع چاه های آب انکشاف وسیعی کرده به خصوص در پیوست با ساختمان چاه ها با دبت بلند توسط دستگاه روتری هایدرولیکی انکشاف نموده است .

در پهلوی لاگنگ جیوفیزیکی برای چاه های آب که ذکر شد اخذ و جمع آوری نمونه های آب از زون منفذ دار است که منبع برای تکمیل شدن چاه میباشد .اجرای انالیز کمیای بالای نمونه های آب اخذ شده برای شناخت غلظت های که جز اصلی در ترکیب آبهای زیر زمینی که منبع اصلی چاه است می باشد .ترکیبات امکان دارد شامل آهن ،منگنیز،کلوراید ، سلفایت ،نایترايت،مجموع نمکیات شده میتواند .

**جمع آوری و انتقال و نگهداری نمونه های برمه های روتری :**

یک چاه خوب با نتیجه مثبت و بهره دهی لازم ضرورت به نمونه گیری خوب دارد در جریان پروسه برمه کاری زمانیکه طبقات برمه می شود و قطعات خورد شده گل ،ریگ ،جغل و بدراک با گل مخصوص برمه کاری که در جریان سرکلوشن محلول از محل برمه کاری که در اعماق زمین قرار دارد به طرف سطح زمین انتقال می گردد .توام با ذرات گل ویا ترکیب طبقات برمه شده میکس شده به سطح می رسد و ما زمانیکه ذرات را برای تشخیص طبقه از نزدیک مطالعه می کنیم ذرات سخت ودانه های بزرگتر به ساده گی تشخیص می گردد اما تشخیص طبقات با موجودیت تجربه وسرعت برمه کاری وعکس العمل برمه در مقایسه با سمپل های طبقات برآمده از چاه ارتباط مستقیم دارد .

میتود یا طریقه ساده برآورد وقت عقب مانی نمونه از ته چاه به  
فورمول ذیل دریافت می گردد.

$$h=H-(H*V_B/V_P).K$$

K ضریب است که قیمت آن (0.85-0.8) است



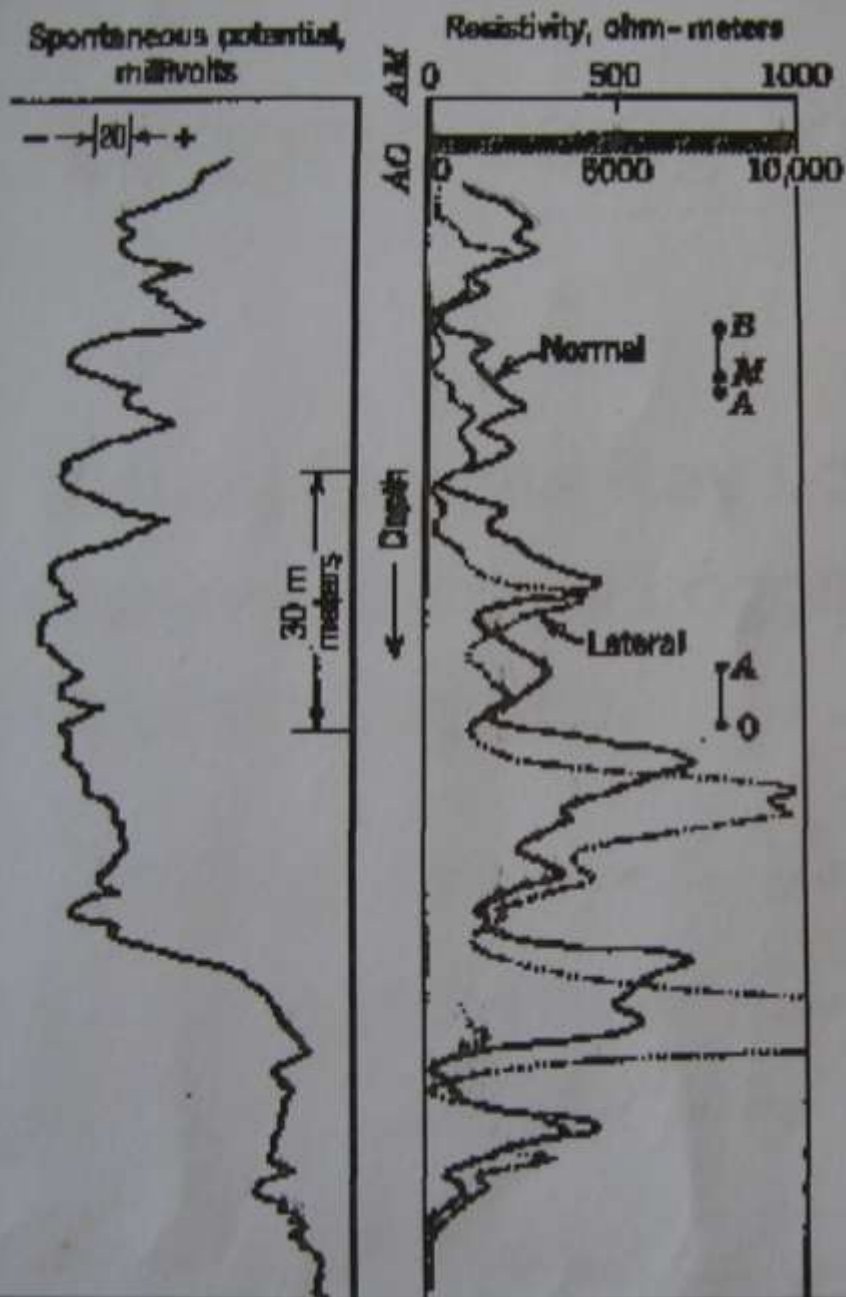
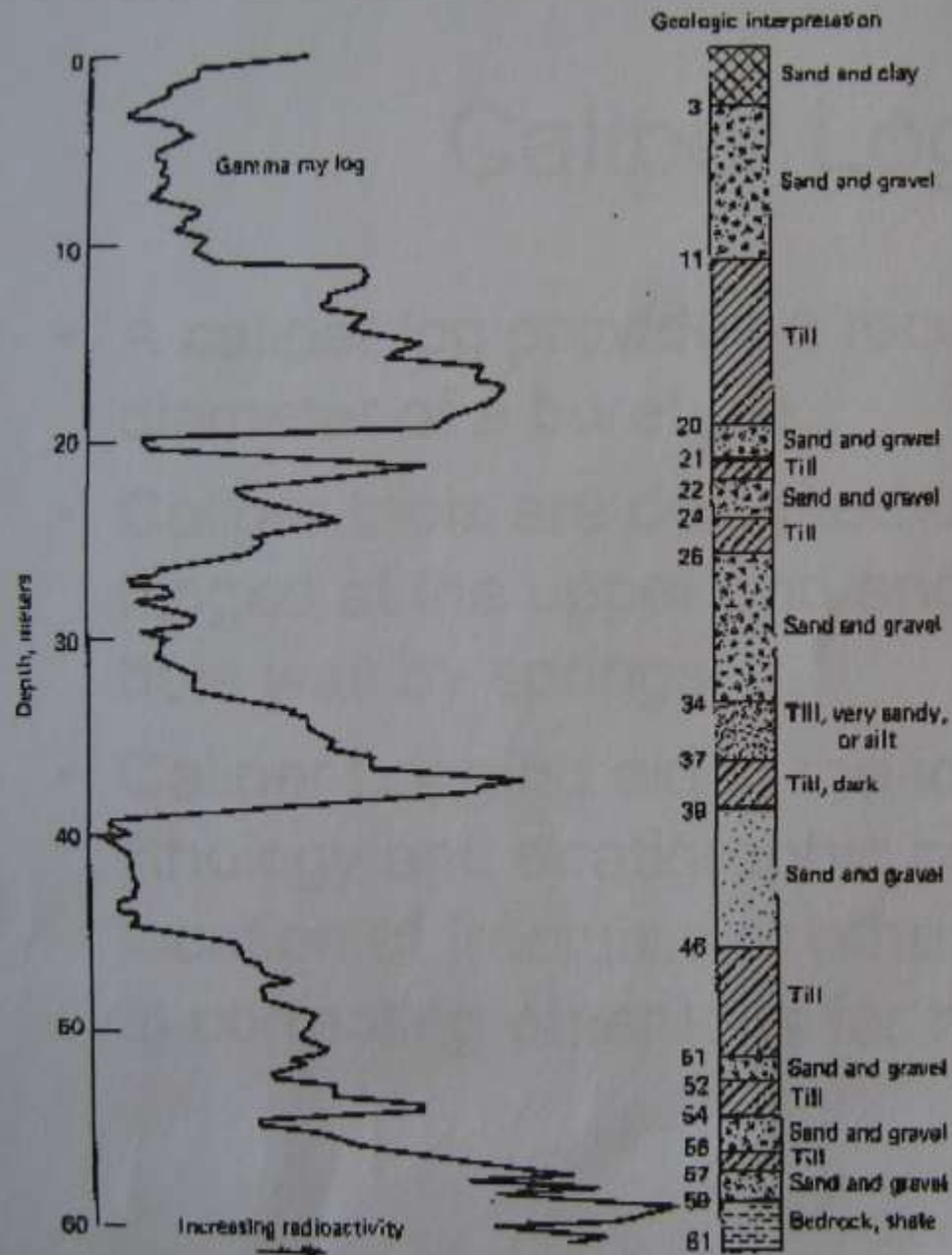


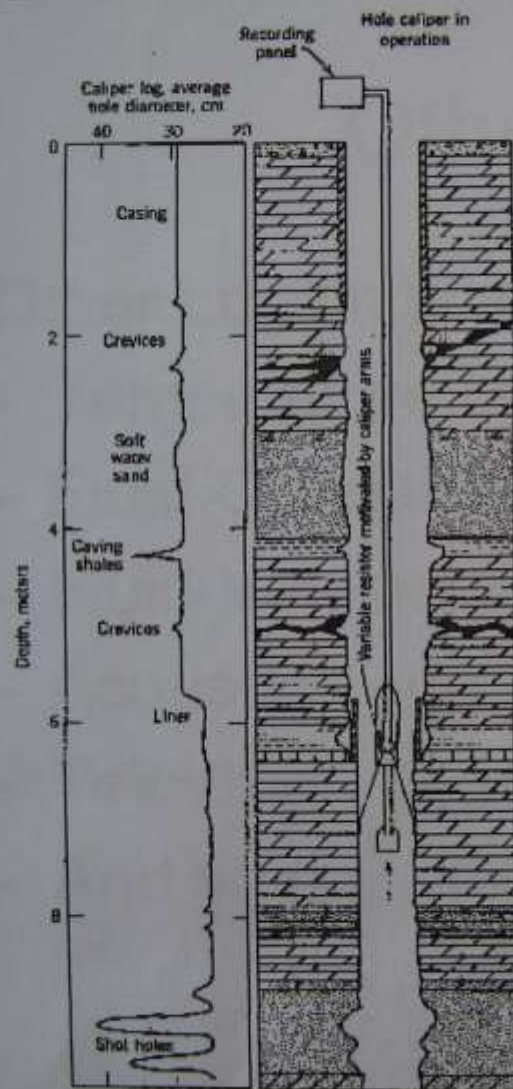
Fig 3.2

Spontaneous potential and resistivity logs of a well (courtesy Schlumberger Well Surveying Corp.).



## Sample of Natural Gamma Ray Logging

07/08/2013 11:38



## Sample of Caliper Logging

07/08/2013 11:38

Picture on Logging -1



07/08/2013 11:39





07/08/2013 11:39

Picture on Logging -3



07/08/2013 11:39





# 1- لاگنگ چاه چی است :

ویل لاگنگ که بور هول لاگنگ نیز معروف است از وسایل پیشرفت و جز ریکارد (LOG) فار میشن های جیالوجیکی چاه ها و چاه های برمه ئی میباشد .

لاگ میتواند بصری باشد . یعنی نمونه های هر فار میشن از اعماق مختلف به سطح زمین انتقال شود وبعداً تشخیص شود(لاگ جیالوجیکی ) و یا توسط اندازه گیری های فزیک توسط الات جیو فزیکی که بداخل چاه داخل میشود ( لاگ جیو فزیکی ) نامیده میشود.



## 2- لاگنگ و پروگرام کسنگ ( دیزاین کسنگ و فلتر . )

طوری‌که در با لا ذکر شده در اکثر چاه های برمه ئی هدف اساسی بدست آوردن معلومات جیالوجیکی و هایدرو جیالوجیکی میباشد ؛ هر چند که لا گنگ چاه ها در بخش آبهای زیر زمینی رول بسیار مهمی را بازی می کند و به اساسی آن دیزاین چاه یعنی موقعیت فلتر و کسنگ و انتروال نصب فلتر به ما مشخص گردد و به اساس آن پلان دیزاین کسنگ و فلتر ترتیب شود . به نظر اول لاگنگ چاه ها بسیار ساده ولی یک کار عظیمی است که به اساس آن معلومات هایدرو- جیالوجیکی یعنی اکوافیر ( طبقات آبدۀ ) و بدون آب تشخیص میشود .

### 3- میتود های اساسی لاگنگ جیو فیزیکی :

در ارتباط با خواص فیزیکی چندین نوع میتود های لاگنگ جیو فیزیکی موجود است ، خواص مشخصات بشکل برقی ، رادیو اکتیفتی ، قطر برمه کاری بشکل الاستیکی یا ارتجاعی ، بشکل حرارتی و چندین خواص دیگر .

### 1،3- لاگنگ با استفاده از حالت برقی :

لاگنگ چاه با استفاده از حالت برقی طبقات به قسم خلاصه لاگنگ برقی نیز نامیده میشود یکی از عمومی ترین و موثر ترین میتود ها به شمار میرود بخاطر اینکه خواص برقی طبقه آبدار و بدون آب به سرعت و توسط لوازم ساده تشخیص میشود . لاگنگ برقی بطور عموم به دو کتگوری تقسیم میشود .

A – لاگنگ مقاومتی .

B – لاگنگ پو تانسیل خود بخودی SP .

## A- لاگنگ مقاومتی برقی :

طوری که از نام آن هویداست این میتود به اساسی مقاومت برقی طبقات که چاه را احاطه نموده استوار است ؛ بداخل چاه بدون کسنگ الکترو د های جریان برقی پو تانسیل فرو بره شده از بالای بطرف پائین مقاومت طبقات را و تغییرات انرا ثبت می نماید . که نتیجه آن لاگ مقاومتی است .

در این میتود عوامل ذیل تاثیر دارد؛ موجودیت محلول بداخل چاه ، قطر برمه شده چاه ، مشخصات لیتولوجی طبقات و موجودیت آبهای زیر زمینی . از جمله میتو های ممکنه اندازه گیری مقاومت برقی طبقات میتودچندین الکترو د بیشتر معمول و قابل اجرا است .

چندین الکتروود بیشتر معمول و قابل اجرا است؛ زیرا که تاثیر محلول موجود در داخل چاه و تاثیر قطر چاه را کم می سازد و همچنان مقایسه مستقیم چندین گراف ثبت شده.

این سیستم مشکل از چهار الکتروود است دو الکتروود برای انتشار جریان و دو الکتروود برای اندازه گیری پو تانسیل میباشد؛ گراف ثبت شده زمان نور مال و یا گراف پهلوی آن به ترتیب موقعیت الکتورود ها ارتباط دارد طور که در رسم 3،1 متن انگلیسی نشان داده شده است.

در اکثر اوقات هر دو الکتروود ها کوتاه و نورمال پیوسته با هم تریب و بکار برده میشود و برای لاگ sp بکار رفته که بعداً تشریح میشود مقاومت آشکار از طریق الکتروود کوتاه نور مال ترتیب شده و نشان دهنده مقاومت فار میشن نزدیک به چاه و از طریق ترتیب الکتروود ها نور مال طول نشان دهنده مقاومت فار میشن های دورتر از دیوار چاه است. بطور عموم می توان گفت که تفاوت ترتیب این این دو الکتروودر طبقات بدون آب مانند گل و سلت خورد است و در اکوافیر مانند طبقات ریگی و جغلدار عریض است.

## B- لاگنگ SP یا پوتانسیل خود بخودی :

در میتمود پوتانسیل خود بخودی پو تانسیل برقی طبیعی دریافت شده در بین زمین اندازه گیری صورت میگیرد . اندازه گیری به ملی ولت صورت گرفته و توسط دو الکتروود که داخل میشود بدست می آید.

یک الکتروود بداخل چاه بدون کسنگ پائین رفته و الکتروود دومی در سطح زمین قرار میگیرد .

( در تصویر 1a، 3 الکتروود های M،N) در متن انگلیسی ، اولاً پو تانسیل توسط حجره های برقی تولید شده و الکتروود کاندکتیفتی تفاوت گل برمه و آبهای زیر زمینی شکل گیری میشود که سرحدبین زون منفذ دار چاه است تعیین میشود .

قسمت پو تانسیل از صفر چندین صد ملی ولت تغیر مینماید .

نمایش لاگ پو تانسیل نظر به زمان انکسار یا قیمت مثبت دارد یا قیمت منفی قیمت منفی در اکثر موارد که طبقات غیر منفذ دار ضخیم موجود باشد قیمت منفی میباشد .

اثرات پو تانسیل ارتباط به نسبت نمکی ( یا مقاومت ) مخلوط برمه کاری و طبقه آبدار دارد در کارات علمی لاگ پو تانسیل و مقاوم اکثراً یکجا نشان داده میشود مطابق شکل 2،3 هر دو لاگ نشاندهنده یک فار میشن میباشد هر کدام تکمیل کننده دیگری است؛و در بعضی اوقات در نظر گرفته نمیشود.

## 2،3 لاگنگ استفاده از رادیو اکتیف :

لاگنگ تابشی یا تشعشعی و هم چنان بنام لاگنگ هستوی ، لاگنگ رادیو اکتیفیتی شامل اندازه گیری گسستگی های خورد و ریزه نا استوار و ایزو توب های رادیو اکتیفیتی میباشد . این لاگ استعمال در بخش آبهای زیرزمینی بشکل گا مائی طبیعی ، گاما – گاما و نیوترون دارد .

مودر استفاده وسیع در بخش هایدرولوجی ندارد . اما مفاد بیشتر این لاگ در بعضی موارد دیگر بیشتر بوده در چاه های بوده که بداخل آن مایعات موجود باشد . مفیدیت بیشتر دارد .

## لاگنگ گاما طبیعی :

بخاطر که تمام احجار از خود تشعشعات گامای طبیعی دارا میباشد و این تشعشعات را گام طبیعی تثبیت مینماید . این تا پیش از اتروتوپ ها نا پایدار، پو تاشیم ،یورانیم و توریم سر چشمه میگردد . در مجموع فعالیت گام طبیعی فارمیشن های گلی بیشتر نسبت به کوارتز، ریگ و احجار کار بناتی دارد ؛موارد بیشتر بکار برد این لاگنگ تشخیصی لیتولوجی درابهای زیر زمینی و هایدرو جیالوجی میباشد ، که اجزای ترسبات گلی دارای شدت عالی گام را دارا است به نسبت اینکه اثر تشعشعات گام 30- 15 سانتی دور تر از دیوار چاه در یافت و کشف میکند ؛لا گ بداخل چاه و بیرون چاه پخش میشود و زون ها را آشکار میسازد که در کجا ترسبات گل و موقعیت فارمیشن های میده دانه را هویدا مسیازد .



## لاگنگ گاما – گاما :

تشعشعات گاما از منبع تشعش و بعد از باز گشت ثبت میشود و کاهش قدرت تشعشعات که در داخل چاه و از طبقات و فارمیشن ها عبور می کند گاما – گاما را تشکیل میدهد .

منبع مشتمل است از کوبالت 60 و یا سیزیم 170 که در سودیم آیوداید محافظه شده و در میله دریابنده باز رسی گنجانیده شده است.

# لاگنگ نیو ترون :

لاگنگ نیو ترون توسط منبع نیوترون و دوکتور ترتیب شده در یک جستجو کننده واحد که انتشار دهنده و یک ثبت کننده ترکیب هایدروجن محیط چاه است انجام میشد؛ در بعضی از فارمیشن ها ترکیب هایدروجن مستقیماً متناسب به آب درون شبکه ئی است از انیرو لاگ طبیعی میتواند رطوبت با لاتراز آبهای زیرزمینی و منفذ داری طبقات آبدار را اندازه گیری نماید .

### 3،3 - کلیپر لاگنگ :

کلیپر لاگنگ قطر سطی چاه های برمه را تعیین و تثبیت مینماید اله کلیپر طوری دیزاین و ساخته شده است که توسط یک سپرنگ که در قسمت فوقانی عیار میشود؛ به دیوار های چاه می چسپد . هدف این لاگ شناسائی لتولوژی و ستراتیگرافی و ارتباط ، آن با موقعیت درز ها و شکستگی ها و هم بخاط تاثیرات لاگ ها دیگر در ارتباط با قطر چاه تصحح می گردد . در جریان ساختمان چاه کلیپر لاگنگ به ما قطر کسنگ و فلتر را تعیین میکند که مناسب باشدو نیز مقدار دقیق گراول، گراول پک را نیز دقیقاً محاسبه نمود. موارد بکار برد دیگر این میتود اندازه نمودن قطر کسنگ های چاه های سابقه و محلات تورم شده در داخل چاه و زون های غلطش یافته میشود . در متن انگلیسی یک چاه را همراه ساختمان داخلی آنرا در رسم 4، 3 نشان داده شده است .

## انواع دیگر لاگنگ :

اگر چه این نوع لاگ ها چندان عمومیت در ساحه تحقیقات آبهای زیر زمینی ندارد . چند نوع است و تشریحات لاگنگ را بصورت مختصر یاد آورد میشویم .

## لاگنگ حرارتی :

در یک پیمایش عمودی یا اندازه گیری در یک چاه به ساده گی میتوان حرارت آبهای زیرزمینی را ریکارد نمود . در بعضی موارد با استفاده از داتا های آن میتوان حالت طبقات تحت الارضی را انالیز کرد . عادتاً نظر به گرادنیت جیوترمال هر قدری بطرف عمیق برویم حرارت بیشتر میشود که در هر (100) متر عمق حرارت سه سه درجه سانتی گراد بلند میشود؛ حرکت این گرادنیت نورمال برای ما امکان معلومات و درمورد تکرار حالات جیو لوجیکی را در چاه نشان میدهد .

بی قاعده گی حرارت ممکن نشاند هنده و مجسم کننده گاز در چاه های عمیق باشد و هم ریچارچ از سطح زمین چنین بی قاعده گی در صورت آبهای گرم منشأ با اساس عمق دارد.

تفاوت حرارت امکان دارد نشان دهد آبهای ازاکوافیر های متفاوت که توسط چاه برمه شده نشان دهد و در بعضی موارد پیش آمده لاگ حرارتی میتواند ؛کمک کننده موقعیت تقریبی کانکریب عقب کسنگ باشد زیرا کانکریب جدید حرارت آب را بالا میبرد .

## لاگنگ حالت محلول ( سیال ):

ادامه تثبیت نمودن کاندکتیویته محلول در چاه عبارت از لاگ حالت محلول است .  
الکتروود ها که توسط برق متناوب اندازه گیری می کند بین خود فاصله دقیق و تابع  
مقاومت محلول است که در بین دو الکتروود قرار دارد .

و این اندازه گیری مقاومت بین دو الکتروود را مشخص میسازد . مقاومت یا  
ریزستودتی محلول عموماً توسط اوم – متر اندازه میشود و متقابلاً کاندکتیویته یا  
قدرت هدایت برقی توسط مکرو زیمنس فی سانتی متر و پیمایش میشود .

استفاده از قدرت لاگ کاندکتیویته محلول توسط لاگ مقاومتی اشتباهاتی را رفع میکند  
که احجار و حالت محلول خارج از چاه را اندازه مینماید . لاگ کاندکتیویته محلول  
میتواند زون اب نمکی را که در کجا موقعیت دارد معلومات جریان محلول داخل چاه  
مهیا میسازد و داتا های نمونه آب را از چاه توسط الکتروپولیشن آماده میسازد .

## لاگنگ سرعت – محلول :

اندازه گیری حرکت محلول در داخل چاه لاگ سرعت محلول را می سازد . بعضی داتا ها ساختار آبداریت طبقه را آشکار می سازد . جریان از یک طبقه به طبقه دیگر در داخل چاه تفاوت هایدرولیکی بین اکوافیر توسط این میتود اندازه میشود .

## لاگنگ صوتی:

اندازه گیری لاگنگ صوتی عبارت است از سرعت صوت در احجار که چاه را احاطه نموده و مملو از محلول و بدون کسنگ صورت میگیرد سرعت در احجار توسط سرعت مایه یسک احجار و محلول که در منفذ ها جا گزین شده همچنان منفذ های کلان صورت میگیرد که توسط محلول پر و محسور شده است .

موارد استعمال لاگ صوتی تعیین عمق وضخامت زون های منفذ دار است .

پیش گوهی منفذ داری شناسائی زون درز دار و تعیین حدود سمنت در بین کسنگ و فارمیشن میباشد .



## لاگنگ تلویزیونی ( کامره چاه )

یک اله مناسب با استفاده بیشتر عبارت از کامره تلویزیونی است که در چاه پائین میشود این کامره یک دیزاین مخصوص داشته که قطر کمتر از هفت سانتی متر و تیپیک است .

و توام با روشنای بوده و متداوم و پیوسته تفتیش بصری چاه را میسر می سازد ؛ همراه با ویدو ثبت و فلم داخل چاه را ثبت و نگهدار میکند .

از جمله محصولات گوناگون تغییرات طبقات جیالوجیکی حفریه های بزرگ و غلطش های کلان وسیع ؛ تفتیش حالت کسنگ و فلتر ، چک نمودن توته های خورد و ریزه و مخروبه در چاه محل زون که ریگ داخل چاه میشود و هم سامان الات که بداخل چاه افتیده باشد آنرا آشکار میسازد . طوریکه مقام محترم بهتر در جریان قراردارند؛حسب